

### 03 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS LÓGICOS. EJERCICIOS.

#### I. LÓGICA PROPOSICIONAL

1. Obtén la tabla de verdad de las siguientes funciones:
  - a)  $S = A \cdot B + A' \cdot B'$
  - b)  $S = A' \cdot B' \cdot C + A \cdot B' \cdot C' + A \cdot B$
  - c)  $S = A' \cdot B' + A \cdot B + C$
2. Demuestra mediante una tabla de verdad que:  
 $(a \cdot b) + (a \cdot b') + (a' \cdot b) + (a' \cdot b') = 1$
3. Demuestra mediante una tabla de verdad que:  
 $(a \cdot b) \cdot (a \cdot b') \cdot (a' \cdot b) \cdot (a' \cdot b') = 0$
4. Comprueba por tabla de verdad que  $(A+B)' = A' \cdot B'$
5. Comprueba por tabla de verdad que  $(A \cdot B)' = A' + B'$
6. Dadas las proposiciones A: múltiplo de 2, B: múltiplo de 3, C: número primo. Construir la función lógica representativa de
  - a. Múltiplo de 2 y múltiplo de 3, o bien, número primo.
  - b. No es múltiplo de 2 y sí es múltiplo de 3 o primo.
  - c. Es múltiplo de 2 o múltiplo de 3 y no es número primo.
  - d. No es múltiplo de 2 y, sin embargo, es múltiplo de 3 y primo.
7. Dadas las proposiciones A: múltiplo de 2, B: múltiplo de 3, C: número primo, D: número mayor de 100, E: cuadrado perfecto.  
Construir las siguientes proposiciones
  - a)  $A+B$    b)  $A \cdot B'$    c)  $(C \cdot D)' + E$    d)  $(A+B \cdot D)'$    e)  $A' + B$    f)  $B' \cdot E$

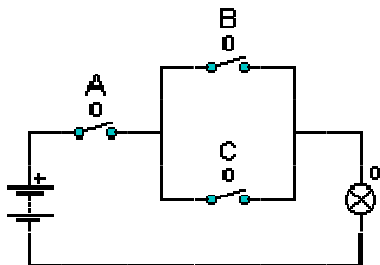
#### II. ÁLGEBRA DE BOOLE

8. Verificar que  $p + (p \cdot q)'$  es una tautología.
  - a) Hacerlo por tabla de verdad.
  - b) Por Álgebra de Boole
9. Verificar que  $p \cdot q \cdot (p + q)'$  es una contradicción.
  - a) Hacerlo por tabla de verdad.
  - b) Por Álgebra de Boole.
10. Demuestra por Álgebra de Boole que:  
 $(a \cdot b) + (a \cdot b') + (a' \cdot b) + (a' \cdot b') = 1$
11. Demuestra por Álgebra de Boole que:  
 $(a \cdot b) \cdot (a \cdot b') \cdot (a' \cdot b) \cdot (a' \cdot b') = 0$
12. Simplificar  $(a \cdot b)' + a'$
13. Simplificar  $a' \cdot b' + a' \cdot b$
14. Simplificar  $a' + (a \cdot b + b')'$
15. ¿Es la expresión  $B+C$  igual a  $ABC' + A'BC' + C$ ?

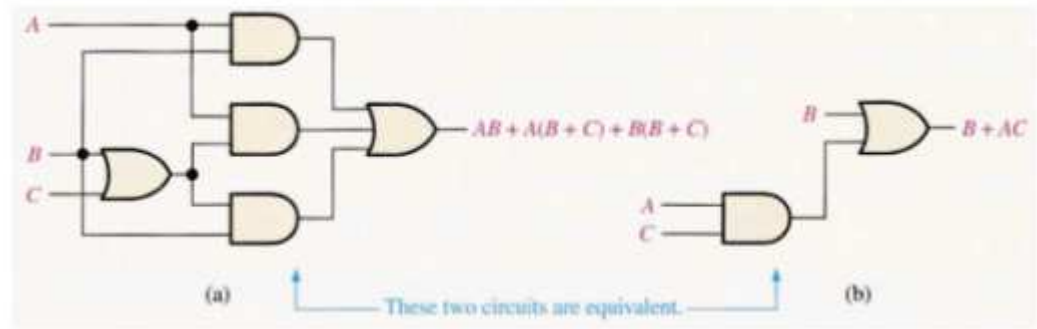
- 16.** Simplifica la expresión  $(A + A)(B \cdot 0) + (A + 1)(C \cdot C') + (C + C')(A \cdot A)$
- 17.** Simplificar  $a \cdot b + a' \cdot b + a' \cdot b'$
- 18.** Minimizar  $a \cdot b + a' + b'$
- 19.** Minimizar  $a \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot c' + a \cdot b' \cdot c + a' \cdot b \cdot c + a' \cdot b' \cdot c$
- 20.** Minimizar  $a' \cdot b' \cdot c' + a \cdot b' \cdot c' + a' \cdot b \cdot c'$
- 21.** Minimizar  $a' \cdot b' \cdot c' + a' \cdot b' \cdot c + a \cdot b' \cdot c + a \cdot b \cdot c'$
- 22.** Calcula la negación de  $AB + C'D + A + B$
- 23.** Simplifica las siguientes funciones lógicas:  
 a)  $S = ABC + ABC'$   
 b)  $S = ABC + AB'C + CD + C'D$   
 c)  $s = ab' + a' + a'b'$   
 d)  $s = ab' + abc' + a'bc + a'bc' + ab'c$
- 24.** Simplificar la expresión Booleana:  $\left[ \overline{A} \overline{B} (C + BD) + \overline{A} \cdot \overline{B} \right] C$
- 25.** Simplificar las siguientes expresiones Booleanas:  
 a)  $\overline{A} \overline{B} + A(\overline{B + C}) + B(\overline{B + C})$ ; b)  $\left[ \overline{A} \overline{B} (C + \overline{BD}) + \overline{A} \overline{B} \right] CD$   
 c)  $\overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} \overline{B} C + \overline{A} B \overline{C} + \overline{A} B C$ ; d)  $\overline{A} \overline{B} + \overline{A} C + \overline{A} \overline{B} C$ ; e)  $A + AB + \overline{A} \overline{B} C$   
 f)  $(\overline{A} + B)C + ABC$
- 26.** Simplificar la siguiente expresión:  
 $((a \cdot b) \cdot c) + ((a \cdot b) \cdot c') + (a' \cdot b)$
- 27.** Simplificar la siguiente expresión:  
 $(a \cdot b) + (a' \cdot b) + (a \cdot b') + (a' \cdot b')$
- 28.** Simplificar la siguiente expresión:  
 $(a \cdot (b \cdot c'))' + (((a' + b') + c)')$

### III. PUERTAS LÓGICAS

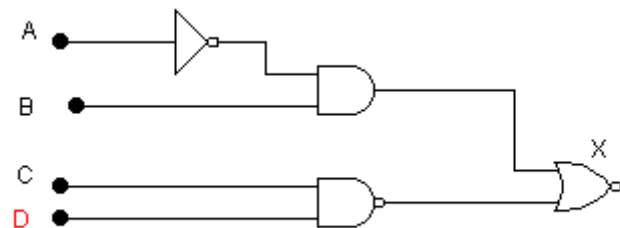
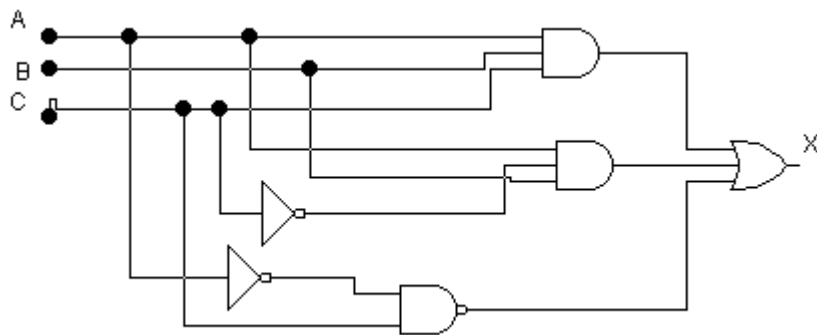
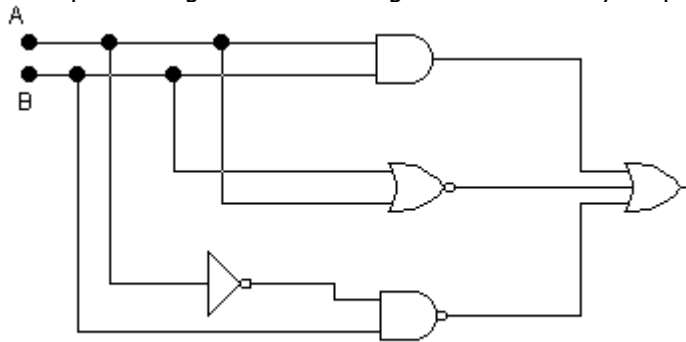
- 29.** Haz una representación proposicional de este circuito y completa su tabla de verdad:



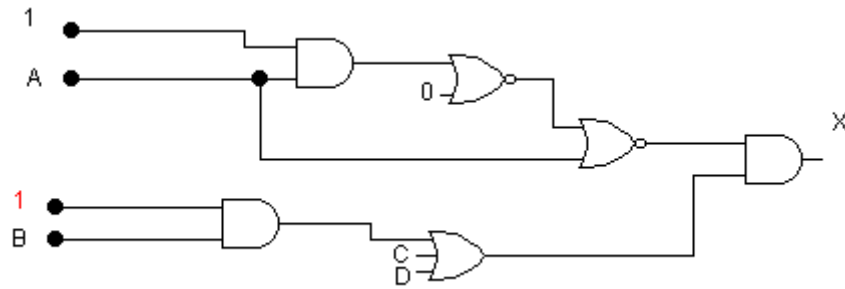
- 30.** Simplificar la expresión:  $AB + A(B + C) + B(B + C)$  (Sol:  $B + AC$ )



**31.** Escribir la expresión algebraica de los siguientes circuitos y simplificarlos



**32.** Simplificar el siguiente circuito



- 33.** En una oficina queremos poner un punto de luz que se pueda accionar mediante un interruptor. Para ahorrar energía se incorporarán dos sensores que detectan la intensidad de luz que entra por cada una de las dos ventanas del local, de modo que si la luz es suficiente (entra por las dos ventanas) la bombilla estará apagada.
- Identificamos las entradas:
    - A: interruptor. 0: abierto 1: cerrado
    - B: Sensor de luz. 0: sin luz natural 1: luz natural
    - C: Sensor de luz. 0: sin luz natural 1: luz natural
  - Según esos casos indica cuál sería la salida S en función de los estados de las entradas mediante una tabla de verdad.
  - Dibuja un circuito con las correspondientes puertas lógicas que simule la situación.
- 34.** Un sistema de aire acondicionado se pondrá en marcha automáticamente cuando un sensor detecte que la temperatura es mayor que 25°C, a no ser que el interruptor general esté apagado o un sensor detecte que hay ventanas abiertas.
- Identificamos las entradas:
    - A: Interruptor general 0: apagado 1: encendido
    - B: Sensor temperatura 0: <25°C 1: >25°C
    - C: Sensor ventanas 0: cerradas 1: abiertas
  - Según esos casos indica cuál sería la salida S en función de los estados de las entradas mediante una tabla de verdad.
  - Dibuja un circuito con las correspondientes puertas lógicas que simule la situación.